

双源螺旋 CT 血管成像对糖尿病足下肢动脉病变的临床应用价值

李 秋¹, 毕万利², 孙增涛², 赵家军¹

(1. 山东大学附属省立医院内分泌科 山东 济南 250021; 2. 山东省医学影像学研究所 CT室 山东 济南 250021)

【摘要】 目的:探讨双源螺旋 CT 血管成像术在糖尿病足合并严重下肢动脉疾病中的应用价值。方法:对 30 例糖尿病足临床表现有下肢缺血症状患者行双源螺旋 CT 血管成像,扫描范围从腹主动脉水平达足底。同时一周内行 X 线数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)检查,对比评价双源螺旋 CT 血管成像术(CTA)的应用价值。将观测动脉分为两组:A 组:股动脉、股浅动脉、腓动脉;B 组:胫腓干动脉、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉、足背动脉。结果:在 A 组,CTA 对病变的诊断与 DSA 的一致性 K 值为 0.787,而 B 组膝下动脉的一致性 K 值为 0.649,较 A 组略低。在 A 组:CTA 共发现 68 处病变,其中 54(79.4%)个狭窄闭塞的程度与 DSA 一致,8 个节段(12%)狭窄程度被低估 1 个级别,6 个节段(9%)被高估了 1 个级别,1 个节段(1.5%)被高估了 2 个级别。狭窄程度被高估 2 个级别的节段均伴有严重的管壁钙化。对管腔达中度狭窄以上(含中度狭窄)的动脉,CTA 诊断的敏感度、准确性和特异性分别为 93.3%(95% CI, 91.4%~95.1%)、94.8%(95% CI, 92.1%~97.7%)、95.5%(95% CI, 93.2%~97.4%)。在 B 组,CTA 共发现 141 处病变,其中 101(71.6%)个狭窄闭塞的程度与 DSA 一致,17 个节段(12%)狭窄程度被低估 1 个级别,3 个节段(2%)被低估 2 个级别,1 个节段(0.5%)被低估 3 个级别;19 个节段(13.5%)被高估了 1 个级别,2 个节段(1.5%)被高估了 2 个级别。对管腔达中度狭窄以上(含中度狭窄)的动脉,CTA 诊断的敏感度为 91.9%(95% CI, 88.2%~96.1%)、90.6%(95% CI, 88.4%~93.1%)、91.7%(95% CI, 88.3%~95.8%)。结论:作为一种无创、简便和相对便宜的检查方法,CTA 能给临床医生提供相对准确和全面的糖尿病足下肢动脉病变的评估,对血管重建手术的术前准备和术后随访都有重要的临床价值。

【关键词】 糖尿病;下肢动脉;体层摄影术,X 线计算机;X 线数字减影血管造影

中图分类号:R587.1;R814.42 文献标识码:A 文章编号:1006-9011(2008)09-1025-04

Value of slice spiral CT angiography in diagnosing arterial diseases of the lower extremities in diabetic foot

LI Qiu¹, BI Wanli², SUN Zeng-tao², ZHAO Jian-jun¹

1. Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong University

2. Shandong Medical Imaging Research Institute, Jinan 250021, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the role of slice spiral CT angiography for lower limb arterial diseases in diabetic foot. Methods: 30 cases of diabetic feet with lower limb arteries were studied, the helical scans covered abdominal aorta to the artery of the lower extremity. We used Siemens Wizard workstation for 3D reconstruction. All the cases underwent digital subtraction angiography (DSA) in a week. All the observed arteries were divided into two groups i.e., group A included common femoral artery, the superficial femoral artery and the popliteal artery, while group B included the anterior tibial artery, the posterior tibial artery, the peroneal artery and the dorsal pedal artery. Results: The kappa value was 0.787 in group A and, 0.649 in group B. With regard to segments that had more than moderate stenosis, the sensitivity, specificity and accuracy of MIP were 93.3%, 94.8%, 95.5% in group A, while in group B the sensitivity, specificity and accuracy of MIP were 91.9%, 90.6%, 91.7%. Conclusion: The assessment of angiography of diseases of lower limb arteries with slice spiral CT is equal to DSA in diabetic foot patients, which can be used in the evaluation before and behind the reconstruction of the lower limb arteries.

【Key words】 Diabetic foot; Tomography; Digital subtraction angiography; Lower extremity; Arterial disease

下肢动脉疾病是糖尿病足发生发展的重要原因之一,肢端血运重建是治疗缺血性糖尿病足感染和溃疡的关键。因而对下肢动脉病变的评估是糖尿病足病情判断和血管重建手术术前准备和术后随访

的重要环节。X 线数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)是血管病变诊断的“金标准”,但 DSA 是一种侵袭性的检查方法以及费用较为昂贵,临床应用受到一定限制。CT 血管成像术(computed tomography angiography, CTA)在显示下肢动脉疾病方面有独特的优势。通过与 DSA 结果对

作者简介:李秋(1972-),男,山东省济南市人,主治医师,主要从事内分泌专业研究

比,本文旨在探讨双源螺旋 CT 血管成像术在糖尿病足合并下肢动脉疾病中的临床应用价值。

1 材料与方法

1.1 临床资料

自 2007 年 2 月~2007 年 12 月,对 30 例有足部缺血症状的糖尿病患者的 32 只下肢动脉行 CTA 检查,其中男 18 例,女 12 例,年龄 44~85 岁,平均年龄 62.3 岁。糖尿病程 10±7.5 年,其中所有患者均有肢端皮温降低;下肢慢性溃疡 7 例,肢端变黑 18 例,肢端皮肤破溃感染 5 例;间歇性跛行 5 例,静息疼痛 6 例,所有患者先行血管 B 超检查,均提示动脉狭窄或闭塞;所有患者在行 CTA 检查后 7 天内行 DSA 检查。

1.2 检查方法

采用德国 Somatom definition 双源螺旋 CT,扫描范围从腹主动脉水平至足底。患者采取仰卧足先进扫描体位,扫描时将患者的脚固定于内翻位置。扫描参数:准直器宽度为 0.6mm,螺距为 0.8,扫描速度为 0.37s/转,重建层厚 1.0mm,扫描条件:电压 120kV,电流 50~60mAs,应用非离子碘对比剂(优维显,370mgI/ml,先灵公司)经肘正中静脉注射,注射速率为 3.5~4.0ml/s,总量为 100~120ml,采用 Bo-

lus-tracking 扫描。将薄层重建横断面图像传入 Leonardo 工作站,分别采用多平面重建(multiplanar reformation, MPR),容积重建(volume rendering, VR),最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)等后处理技术进行血管重建,并结合原始图像进行分析。

DSA 采用患侧动脉顺性穿刺,置入 5F 鞘管,使用 5F 多功能导管由动脉近端至远端分段造影,导管分别置于股动脉和腘动脉远端两个位置,如遇明显狭窄或闭塞,则由导丝通过狭窄或闭塞段后于病变远端加做一次造影。将观测动脉分为两组:A 组,股动脉、股浅动脉、腘动脉;B 组,胫腓干、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉、足背动脉。①以每段动脉的最大狭窄作为观察点,比较狭窄程度;②观察下肢动脉血管的连续性、病变的分级、钙化程度及管壁的情况。CTA 及 DSA 评价由两组医师各自独立进行。

1.3 统计学分析

一致性检验采用 Kappa 检验。

2 结果

30 例行 CTA 和 DSA 的患者,32 条糖尿病足下肢动脉共 256 个节段(图 1~3)。32 条下肢动脉 CTA 及 DSA 诊断分级(表 1)。

表 1 A 组:股动脉、股浅动脉和腘动脉各 32 条共 96 个观测点

CTA	DSA				
	正常	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞
正常	28	4	0	0	0
轻度狭窄	1	30	2	0	0
中度狭窄	1	2	9	0	0
重度狭窄	0	0	1	7	2
闭塞	0	0	0	1	8

一致性检验:Kappa 检验 k 值 0.787($P < 0.05$)
B 组:32 条胫腓干、32 条胫前动脉、32 条胫后动

脉、32 条腓动脉和 32 条足背动脉,共 160 个观测点
诊断分级(表 2)。

表 2 B 组:胫腓干、胫前动脉、胫后动脉、腓动脉和足背动脉 32 条共 160 个观测点

CTA	DSA				
	正常	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞
正常	19	4	0	0	0
轻度狭窄	3	40	6	0	1
中度狭窄	2	6	20	3	3
重度狭窄	0	0	4	19	4
闭塞	0	0	0	4	22

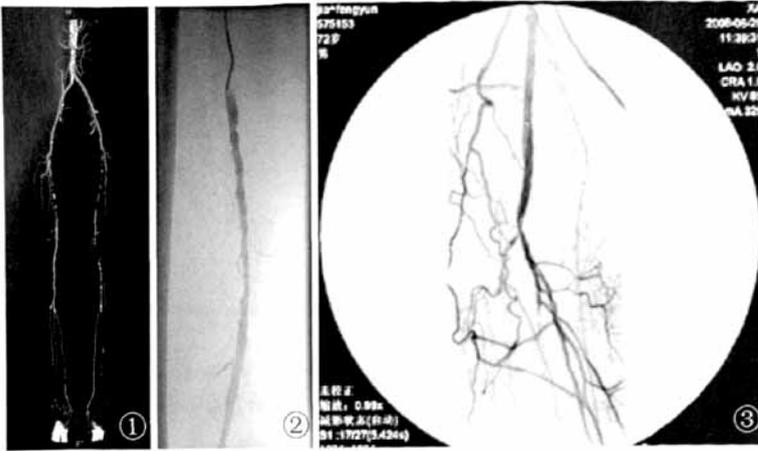


图 1 为 CTA 重建图像,图像清晰地显示了下肢动脉的多处狭窄,闭塞和钙化 图 2 为 DSA 非减影图像,图中显示胫动脉多处不规则狭窄 图 3 为 DSA 减影图像,图中显示了胫动脉远端胫前动脉腓动脉的闭塞,以及多条侧枝循环形成

一致性检验: Kappa 检验 k 值 0.649 ($P < 0.05$)。

A 组,CTA 对病变的诊断与 DSA 的一致性 K 值为 0.787 ($P < 0.05$),而 B 组膝下动脉的一致性 K 值为 0.649 ($P < 0.05$),较 A 组略低。在 A 组:CTA 共发现 68 处病变,其中 54(79.4%)个狭窄闭塞的程度与 DSA 一致,8 个节段(12%)狭窄程度被低估 1 个级别,6 个节段(9%)被高估了 1 个级别,1 个节段(1.5%)被高估了 2 个级别。狭窄程度被高估 2 个级别的节段均伴有严重的管壁钙化。对管腔达中度狭窄以上(含中度狭窄)的动脉节段为总体进行计算,CTA 诊断的敏感度为 93.3% (95% CI, 91.4% ~ 95.1%)、94.8% (95% CI, 92.1% ~ 97.7%)、95.5% (95% CI, 93.2% ~ 97.4%)。在 B 组,CTA 共发现 141 处病变,其中 101(71.6%)个狭窄闭塞的程度与 DSA 一致,17 个节段(12%)狭窄程度被低估 1 个级别,3 个节段(2%)被低估 2 个级别,1 个节段(0.5%)被低估 3 个级别;19 个节段(13.5%)被高估了 1 个级别,2 个节段(1.5%)被高估了 2 个级别。1 个被低估 3 个级别的节段原因是误将侧枝当成了胫后动脉。对管腔达中度狭窄以上(含中度狭窄)的动脉节段为总体进行计算,CTA 诊断的敏感度为 91.9% (95% CI, 88.2% ~ 96.1%)、90.6% (95% CI, 88.4% ~ 93.1%)、91.7% (95% CI, 88.3% ~ 95.8%)。

3 讨论

糖尿病足 (diabetic foot)是指因糖尿病血管病变

和(或)神经病变和感染等因素,导致糖尿病患者足或下肢组织破坏的一种病变^[1]。糖尿病下肢血管病变是糖尿病足发生发展的重要原因,近来随着血管重建技术与材料的发展,应用血管重建技术治疗糖尿病下肢血管病变成为了治疗糖尿病足的重要方法之一^[2]。因此及时有效和低成本的快速评价糖尿病足患者下肢动脉病变情况,成为术前评估和术后随访的迫切要求。近年随着 CT 血管成像术 (CTA) 的成熟,CTA 已经开始应用于下肢动脉病变诊断^[3]。但是糖尿病足患者下肢动脉病变的特点与普通人群不同:糖尿病大血管病变最大的特点是病变分布与非糖尿病者不同,非糖尿病者大血管病变主要分布于近端动脉,如主动脉、髂动脉、浅表的股动脉和少量的远端动脉,而糖尿病患者大血管病变则主要累及膝以下胫腓动脉^[4]。糖尿病患者膝以下的胫动脉的相对发病率在糖尿病患者达 90%,非糖尿病患者仅为 10%^[5]。糖尿病大血管病变的另一重要特点是下肢血管动脉中膜钙化 (medial arterial calcification) 尤为突出,并与糖尿病大血管病变的分布特点(主要累及膝下)有关^[6]。我们对 CTA 在此类患者中的应用进行研究。

下肢动脉 CTA 与 DSA 两种影像学检查方法比较,常规 DSA 能反映血管形态的动态信息,细小血管分辨率高,被视为诊断血管病变的“金标准”^[7]。但 DSA 是有创性检查,穿刺部位血肿、远端血管栓塞、加重下肢缺血症状等并发症;DSA 仅显示血管管腔投影,不易显示管壁的结构,对于动脉内的偏心性斑块难以准确反映病变的程度;DSA 视野小,图像拼接困难,不利于整体、系统地作出诊断以及费用昂贵和需住院检查等诸多弱点限制了 DSA 的临床应用。与 DSA 相比,CTA 在下肢动脉成像中有以下几方面的优势:①CTA 是微创性血管检查技术,仅需经静脉注射对比剂,就可获得完整的血管信息,并发症少;②较短的采集时间,使双下肢同时一次成像,采集范围广,操作简便;③具有强大的后处理功能,可以多角度、多方位显示病变的部位、程度以及侧枝循环的情况。血管分析软件也可以精确地测量出相关血管数据。但是 CTA 在细小动脉和对有钙化的动脉病变的准确性不足^[3]。

我们的研究表明糖尿病足患者下肢动脉 CTA 检查结果与 DSA 检查的一致性检测 kappa 系数达到了 0.787(膝上大动脉)和 0.649(膝下动脉),因此 CTA 作为一种无创简便和相对便宜的检查方法,能给医生提供相对准确和全面的下肢动脉病变的评估,对指导手术方式的选择,手术入路的评估,术中器材的准备,和术后治疗效果的随访和评估都有重要的临床价值。

参考文献:

[1] 廖二元, 超楚生. 内分泌学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 1584.
 [2] Savel' ev VS. Peripheral macrohemodynamics in patients with lower limb arteriosclerosis obliterans and type II diabetes mellitus *Angiology*

and vascular surgery, 2003, 9:9-20.

[3] Marc C. DSA versus Multi Detector row CT angiography in peripheral arterial disease: randomized controlled trial [J]. *Radiology*, 2005, 237:727-737.
 [4] Estes JM, Pomposelli FB Jr. Lower extremity arterial reconstruction in patients with diabetes mellitus [J]. *Diabetic Med*, 1996, 13:43-47.
 [5] Gavin LA, Stess RM, Goldstone J. Prevention and treatment of foot problems in diabetes mellitus: a comprehensive program [J]. *West J Med*, 1993, 158:47-55.
 [6] Chantelau E, Lee KM, Jungblut R. Association of below-knee arteriosclerosis to medial arterial calcification in diabetes mellitus [J]. *Diab Res Clin Prac*, 1995, 29:169-172.
 [7] 吴阶平, 裘法祖. 黄家驷外科学[M]. 第五版. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 923.

(收稿日期: 2008-07-10 修回日期: 2008-07-30)

(本文编辑: 时季成)

(上接 1024 页)

讨论: 单冠状动脉畸形是一种非常少见的冠状动脉畸形, 在正常人群中的发生率为 0.024%~0.066%, 其中单左冠畸形更为少见。美国 Cleveland 临床中心 Yamanaka 和 Hobbs 汇总了 126 595 例冠脉造影资料, 单左冠畸形发生率为 0.025%。国内姚民等汇总 4 173 例冠脉造影资料, 左单冠畸形仅 1 例, 发生率 0.024%。其中尤以来源于左回旋支的血管代替右冠供血者罕见, 有文献报道至 2003 年 6 月有案可查者仅有 12 例^[5]。上述两例病例发现时间在 1 个月内, 其发病率与既往文献报导的发病率不符。推测其原因, 既往冠脉成像采用有创性冠造方法, 单冠脉畸形多为良性病程, 患者的冠脉受检率很低, 导致该畸形的发现率很低。随着 CT 无创性冠脉检测技术临床应用的成熟, 冠脉受检率升高, 疾病的发现率也随之提高。

Lipton 将单左冠畸形按其解剖结构分为二型: L-I 及 L-II 型。L-I 型为右室供血血管来源于左冠分支, L-II 为来源于左冠主干, 按其横行血管走行分为 LII-A、LII-B 及 LII-P 三种亚型。本文中的患者右冠缺如, 右室供血血管来源于左回旋支, 故属于冠脉畸形 L-I 型, 按照 Yamanaka 的

标准属于具有良性病程的冠脉畸形。

参考文献:

[1] Lipton MJ, Barry WH, Obrez I, et al. Isolated single coronary artery: diagnosis, angiographic classification, and clinical significance [J]. *Radiology*, 1979, 130:39-47.
 [2] 姚民, 陈珏, 吴元, 等. 成年人冠状动脉造影先天性变异分析 [J]. *中国循环杂志*, 1999, 14:132-134.
 [3] Yamanaka O, Hobbs RE. Coronary artery anomalies in 126 595 patients undergoing coronary arteriography [J]. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 1990, 21:28-40.
 [4] Yung Chuh Chen, hung i Yeh, Charles Jia Yin hou et al. Single coronary artery with multiple cardiac anomalies [J]. *Chin J Radiol*, 2006, 31:85-89.
 [5] Li Pin CHOU, Chieh KAO, Mou-Chi LEE, et al. Right coronary artery originating from distal left circumflex artery in a patient with an unusual type of isolated single coronary artery [J]. *Jpn Heart J*, 2004, 45:337-342.

(收稿日期: 2007-02-10)

(本文编辑: 时季成)